ПАРАЗИТОЛОГИЯ, X, 2, 1976

УДК 576.895.1

ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ БЕЛОЙ КРОВИ КАРПА ПРИ ЗАРАЖЕНИИ DACTYLOGYRUS EXTENSUS (MONOGENOIDEA, DACTYLOGYRIDAE) В СВЕТЕ НОВОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Н. А. Головина

Всесоюзный научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства,
пос. Рыбное Московской области

Приводятся данные о влиянии *Dactylogyrus extensus* на кровь карпа, которые стали доступны лишь благодаря новой классификации форменных элементов, разработанной Ивановой (1970). Одним из характерных признаков дактилогироза является эозинофилия; отмечена также полихроматофильная анемия и анизоцитоз.

Изучение гематологических показателей при различных болезнях рыб имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение. С одной стороны, оно позволяет оценить характер и глубину влияния того или иного паразита, с другой — может оказать существенную помощь при дифференциальной диагностике болезней, особенно таких, которые протекают со сходной клинической картиной.

В этой связи большой интерес представляют сдвиги, происходящие под влиянием паразита в составе белой крови рыб, ибо они могут иметь более или менее специфический характер.

Изменениям гематологических показателей при дактилогирозе карпа посвящен ряд работ. Бауэр (1958), ссылаясь на рукопись Лаува, указывает на увеличение числа моноцитов и гистиоцитов и снижение числа лимфоцитов при заражении *Dactylogyrus vastator*. Успенская (1961), напротив, отмечает, что при заражении мальков карпа *Dactylogyrus vastator* количество моноцитов снижается в три раза и увеличивается число нейтрофилов в 5.5 раза. Содержание гемоглобина, по ее же данным, снижается в два раза. Садковская (1958) отмечает увеличение числа моноцитов и нейтрофилов при заражении карпа *Dactylogyrus extensus*.

Столь противоречивые результаты, полученные разными авторами при просчете лейкоцитарной формулы крови, объясняются не столько различной степенью заражения рыб дактилогирусами, сколько несовершенством метода идентификации клеточных элементов белой крови рыб. Так, Садковская различала в крови карпа лимфоциты, моноциты, полиморфноядерные гранулоциты и нейтрофилы, т. е. четыре категории клеток белой крови; а Успенская — только три группы — лимфоциты, моноциты и нейтрофилы; Лаува — еще и группу гистиоцитов.

В 1970 г. Иванова предложила принципиально новую генетическую классификацию клеток крови рыб. Основанная на тинкториальных свойствах клеток к различным красителям она позволяет различать в крови костистых рыб до 22 форменных элементов белой крови. Поскольку эта классификация позволяет более детально оценивать картину белой крови рыб, мы с ее помощью проследили изменения в составе лейкоцитов при различных, наиболее распространенных болезнях карпа, в том числе и при дактилогирозе. Сведений о морфологии клеток крови карпа в свете новой классификации в литературе нет, поэтому начало исследований было посвящено изучению нормальной картины его крови.

В периферической крови карпа отмечено 7 групп форменных элементов: лимфоциты и моноциты (агранулоциты), эозинофильные, псевдоэозинофильные, базофильные, псевдобазофильные и нейтрофильные гранулоциты (рис. 1). Наиболее многочисленны в крови карпа лимфоциты, плотное красно-фиолетовое ядро которых окружено узким слоем резко базофильной цитоплазмы. Моноциты имеют очень характерное складчатое ядро и однородную цитоплазму серого цвета. Из зернистых лейкоцитов самая многочисленная группа — нейтрофилы. В крови карпа отмечено четыре группы нейтрофилов: миелоциты, метамиелоциты, палочкоядерные и сегментоядерные формы. Между собой они отличаются по структуре и форме ядра; цитоплазма у них почти бесцветная, заполнена мелкой специфической зернистостью. Миелоциты имеют относительно крупное ядро красно-фиолетового цвета. У метамиелоцитов оно, как правило, округлой или овальной формы и расположено эксцентрично. Ядро палочкоядерных нейтрофилов вытянутое, часто с небольшим углублением. У сегментноядерных форм ядро рассечено на две доли. Эозинофилы представляют собой округлые клетки с плотным овальным или круглым ядром; цитоплазма заполнена довольно крупными, плотно лежащими гранулами с абсолютной ацидофилией. Вся цитоплазма псевдобазофилов заполнена разнородной красно-фиолетовой, почти черной зернистостью. Цитоплазма базофилов содержит крупные красные гранулы, а у псевдоэозинофилов они малиновые, игольчатые.

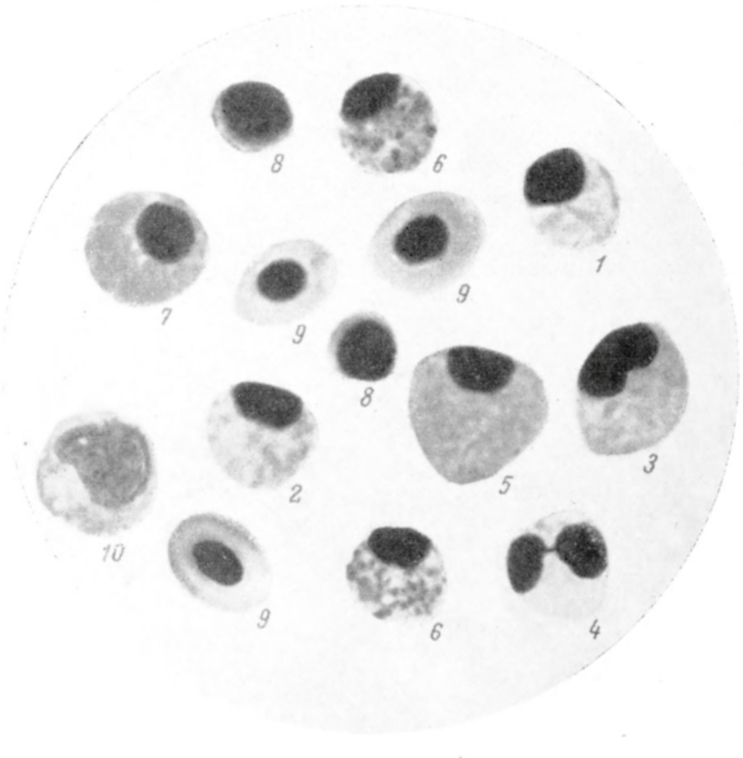

Рис. 1. Морфологическая картина крови здоровых двухлетков карпа (увел. 10×90).

1 — миелоцит; *2* — метамиелоцит; *3* — палочкоядерный; *4* — сегментоядерный нейтрофил; *5* — эозинофил; *6* — базофил; *7* — псевдоэозинофил; *8* — лимфоцит; *9* — эритроцит; *10* — моноцит. Окраска по Паппенгейму.

За двухлетками карпа, зараженными *Dactylogyrus extensus*, наблюдали в течение месяца, с 11 июня по 9 июля, отмечали общее состояние рыбы,

Изменение числа лейкоцитов в крови карпа при дактилогирозе (в %)

Название клеток	Группа рыб			
	здоровая	больная (1)	больная (2)	больная (3)
Миелоциты нейтрофильные	1.5±0.5	1.6±0.6	1.2±0.4	2.2±0.5
Метамиелоциты нейтрофильные	1.2±0.5	4.4±0.4	2.4±0.3	5.0±0.7
Палочкоядерные нейтрофилы	2.0±0.5	1.9±0.6	1.1±0.2	3.1±0.7
Сегментноядерные нейтрофилы	1.5±0.5	—	0.5	1.1
Общее число нейтрофилов	6.3±0.5	7.9±1.4	5.2±0.4	11.4±0.7
Эозинофилы	—	2.8±0.6	17.1±1.7	5.0±0.5
Псевдоэозинофилы	3.6±0.9	—	—	1.8
Базофилы	3.6±0.9	2.8±0.6	—	6.2±1.0
Псевдобазофилы	2.6±0.3	—	—	—
Моноциты	4.0±0.5	12.1±1.2	8.4±0.9	13.3±1.2
Лимфоциты	80.5±5.5	74.8±2.0	70.9±2.0	61.0±1.0

клиническое проявление болезни, следили за зараженностью, для просчета лейкоцитарной формулы у рыб трижды брали кровь.

Среди лейкоцитов у зараженных рыб отмечены клетки, морфологически отличающиеся от типичных форм (рис. 2). Среди моноцитов, например, обнаружены формы с вакуолизированным ядром и цитоплазмой, при этом цитоплазма вакуолизирована чаще. В группе лимфоцитов имеются клетки с комковатой и груботяжестной структурой ядра. Встречаются лимфобласты, которые в норме не обнаружены. Цитоплазма отдельных нейтрофильных гранулоцитов окрашена в серовато-дымчатый цвет, гранулы четко просматриваются и сконцентрированы у края цитоплазмы. Все эти из-

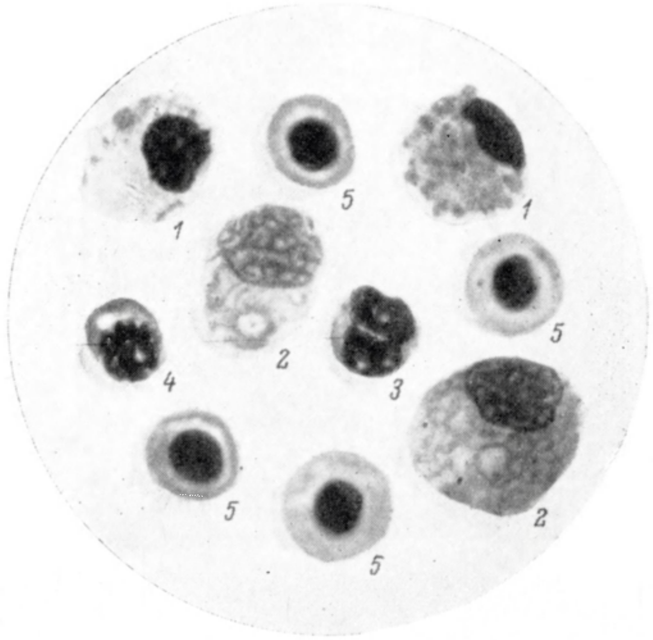

Рис. 2. Изменение морфологии некоторых клеточных форм при дактилогирозе карпа (увел. 12.5×90).

1 — нейтрофилы с серовато-дымчатой цитоплазмой; *2* — моноциты с вакуолизированной цитоплазмой; *3* — вакуолизированный лимфобласт; *4* — лимфоцит с грубо тяжестным ядром; *5* — полихроматофильные нормобласты. Окраска по Паппенгейму.

менения в морфологии, хотя и не носят специфического характера, но появляются при анемиях.

Для количественной характеристики патологического процесса лейкоцитарную формулу впервые просчитали 11 июня 1974 г. (1). В это время жабры рыб были бледные, отечные, обильно покрыты слизью (средний вес рыб — 43 г). При микроскопировании обнаружено от 600 до 1200 экз. *Dactylogyrus extensus* на рыбу. В крови снижено число лимфоцитов, отсутствуют псевдоэозинофильные и сегментноядерные формы нейтрофильных гранулоцитов; появляются эозинофилы, отсутствующие в норме (см. таблицу). Среди эритроцитов довольно много (до 17.5%) незрелых форм (полихроматофильных и оксифильных нормобластов), встречающихся у рыб в норме от 6 до 10%.

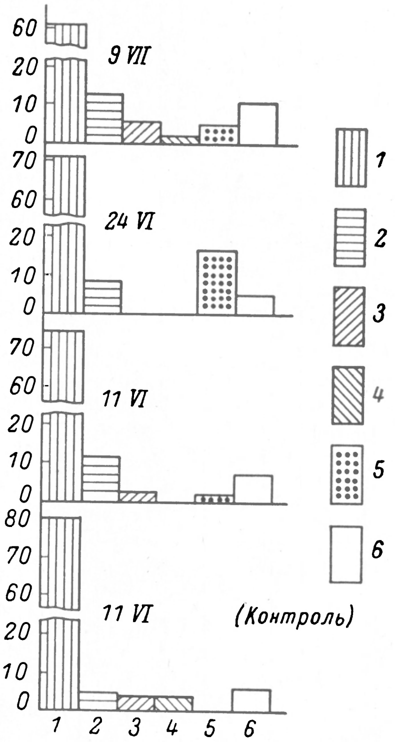

Рис. 3. Динамика основных форм лейкоцитов при дактилогирозе.

1 — лимфоциты; *2* — моноциты; *3* — базофилы; *4* — псевдоэозинофилы; *5* — эозинофилы; *6* — нейтрофилы.

Через две недели, 24 июня (2), начался некроз жаберных лепестков. Число дактилогирусов снизилось в среднем до 60 паразитов на рыбу. Анализ крови показал резкое увеличение числа эозинофилов с 2.8±0.6 до 17.1±1.7% и одновременное снижение общего числа нейтрофилов за счет их метамиелоцитной группы (с 4.4±0.4 до 2.4±0.3%) и лимфоцитов (с 74.8±2.0 до 70.9±2.0%). Столь резкие изменения в жабрах привели к дальнейшим изменениям в красной крови. Число молодых форм возросло до 41%, при этом особенно много полихроматофильных и даже базофильных нормобластов. При этом происходит интенсивное восстановление числа красных клеток крови за счет резкого выбрасывания в кровь незрелых форм, следствием чего и является полихроматофильная анемия и анизоцитоз.

Следующая партия рыб была взята на анализ 9 июля, т. е. через 28 дней с начала болезни (3). Клинически у рыб началась регенерация жаберных лепестков. Средний вес рыб в это время составил 56 г, т. е. примерно за месяц рыба прибавила в весе всего 13 г. В крови восстанавливается число базофилов и сегментноядерных нейтрофилов, псевдоэозинофилов, отсутствовавших ранее вообще у больных рыб; уменьшается число эозинофилов до 5.0±0.5% и молодых форм эритроцитов до 28.0%. Сдвиг в количестве гранулоцитов свидетельствует об идущем в организме рыб восстановительном процессе.

Таким образом, в течение всего патологического процесса происходят существенные изменения в картине крови карпа (см. таблицу, рис. 3). Число лимфоцитов постепенно снижается с 80.5±5.5% в норме до 61.0±1.0%, но число моноцитов увеличивается в 2—3 раза. Идет нарастание общего числа гранулоцитов. Наиболее активными фагоцитами из них являются нейтрофилы (Кудрявцев, Кудрявцева, 1974). Сегментноядерные нейтрофилы, обладая максимально выраженной двигательной активностью и являясь высоко специализированными клетками, первыми покидают кровяное русло и мигрируют в ткани. Очевидно, этим объясняется снижение и даже отсутствие их в начале заболевания. Наиболее характерным признаком дактилогироза является появление в крови эозинофилов —

подвижных, фагоцитирующих клеток, способных также адсорбировать гистамин, который появляется при некрозе жаберной ткани.

Обобщая полученные данные, следует отметить, что нарастание численности *Dactylogyrus extensus* приводит к резким изменениям в организме рыбы. Она плохо питается, в результате чего замедляется рост, происходят значительные изменения в крови, из которых наиболее характерными являются эозинофилия, полихроматофильная анемия и анизоцитоз.

Литература

Бауэр О. Н. 1958. Взаимоотношения между паразитами и хозяевами (рыбами). В кн.: Основные проблемы паразитологии рыб. Изд. ЛГУ : 90—108.

Иванова Н. Т. 1970. Материалы к морфологии крови рыб. Ростов-на-Дону : 1—136.

Кудрявцев А. А., Кудрявцева Л. А. 1974. Клиническая гематология животных. Изд. «Колос», М. : 399.

Садковская О. Д. 1958. Изменение лейкоцитарной формулы крови карпа при инвазии Dactylogyrus extensus (solidus). В сб.: Работы по гельминтологии. К 80-летию акад. К. И. Скрябина. М. : 320—321.

Успенская А. В. 1961. Влияние Dactylogurus vastator Nybelin, 1924 (Monogenoidea, Dactylogyridae) на организм карпа. Зоолог. журн., 40 (1) : 7—12.

CHANGES IN THE WHITE BLOOD CONTENTS OF THE CARP AT THE INFECTION WITH DACTYLOGYRUS EXTENSUS (MONOGENOIDEA, DACTYLOGYRIIDAE)

N. A. Golovina

SUMMARY

The paper presents new data on the effect of *Dactylogyrus extensus* on the blood of the carp. The data have become available due to a new classification of formed elements worked out by N. T. Ivanova. One of characteristic features of dactylogyrosis is eosinophilia. Polychromatophil anaemia and anisocytosis were recorded as well.